

SISTEM PENYIMPANAN DAYA LISTRIK DENGAN MENGUNAKAN ACCU 12 VOLT SECARA OTOMATIS

Hasbi Assiddiq S

Dosen Teknik Mesin Politeknik Kotabaru

Jl. Raya Stagen Km. 8,5 Kotabaru 72117, Telp. 0518-6076838

E-mail: hasbiassiddiq999@gmail.com

ABSTRACT

Because electricity is supplied by the National Electric Company, sometimes there is a power outage which results in obstruction of community activities, especially in the household sector at night which is very unfortunate when there is a blackout. This research was conducted to build an electrical power storage system design for lighting that can be used as a power supply when an unexpected power outage occurs. Then after making the circuit is complete then testing is carried out with the aim of knowing the working principle of the circuit and knowing batteries resistance as a means of storing electric power. The components used in this series are one batteries 12 Volt / 3.5 Ah as an electric power storage device, two relays as automatic switches in the circuit, three LED lights in the form of LED modules with a power value of 0.96 Watt each (as many as two) and 0.8 Watts, one CT transformer as batteries charging circuit, one ampere meter to monitor the current value when batteries is charging, and two MCB with a value of 6 Ampere as safety circuit. The result of the research that has been done is that batteries as an electric power storage device can last up to 14 hours 50 minutes with the largest load value of 2.72 Watts.

Keywords : batteries, voltage, current, power, electricity, LED lights

PENDAHULUAN

Di Indonesia energi listrik pada umumnya disuplai dari PLN sebagai penyuplai tunggal, sehingga hampir semua masyarakat mengandalkan suplai listrik dari PLN. Tidak bisa dipungkiri bahwa ketersediaan energi listrik dari PLN tidak dapat dijamin 100 %, banyak kendala yang menyebabkan terhentinya suplai energi listrik ke konsumen. (Suyanto, 2006)

Karena listrik yang disuplai oleh PLN, kadangkala terjadi pemadaman yang mengakibatkan aktivitas masyarakat menjadi terganggu, terutama penerangan di dalam rumah-rumah warga pada waktu malam hari. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya agar dapat mengatasi hal tersebut, salah satu cara yang dapat ditempuh melalui penyedia catu daya cadangan untuk beban listrik rumah tangga secara otomatis yang diperlukan sebagai upaya darurat saat terjadi pemutusan hubungan aliran listrik.

Adapun upaya yang dimaksud adalah pembuatan alat catu daya cadangan. Kemudian dilakukan pengujian peralatan dengan beban terpasang secara bervariasi. Dari hasil pengujian akan diketahui berapa lama waktu pengisian dan penggunaan daya pada accu 12 Volt dengan daya beban tertentu.

Tujuan penelitian ini adalah; memperoleh suatu sistem penyimpanan daya listrik untuk penerangan rumah tangga pada saat listrik PLN padam, mengetahui prinsip kerja sistem penyimpanan daya listrik secara otomatis untuk penerangan rumah tangga, mengetahui waktu penggunaan sistem penyimpanan daya listrik tersebut sebagai sumber tenaga dengan beban tertentu.

Sistem Penyimpanan Daya Listrik

Instalasi penerangan darurat aliran listrik pada jaringan secara umum dapat putus karena adanya suatu gangguan. Untuk mencegah situasi-situasi yang membahayakan akibat gangguan tersebut, dapat digunakan suplai listrik darurat. Suplai listrik darurat harus mampu mengganti suplai dan jaringan listrik selama waktu tertentu.

Berdasarkan waktu yang diperlukan untuk memindahkan hubungan ke sumber listrik darurat dan sebaliknya, dapat dibedakan dalam tiga sistem, yaitu:

1. Tanpa pemutus aliran listrik, sebagai sumber listrik darurat digunakan baterai akumulator.
2. Dengan pemutus singkat, lama gangguan alirannya ditentukan oleh waktu yang diperlukan untuk memindahkan hubungan listriknya. Sebagai sumber listrik darurat juga digunakan baterai akumulator.
3. Agregat dengan motor bensin, motor gas atau diesel. Motor-motor ini digunakan secara otomatis dengan menggunakan baterai start.

Untuk suplai darurat biasanya digunakan tegangan kerja 6, 12, 24, 60, 110 atau 220 *Volt*. Suplai darurat sistem digunakan pada penerangan bangunan-bangunan yang terbuka untuk umum misalnya rumah sakit, rumah tinggal, hotel, restoran, bioskop, sekolah dan gedung olahraga. (Suyanto, 2006)

Persamaan untuk menghitung daya yang disuplai alat catu daya cadangan ke lampu LED dan berapa lama waktu accu dapat mem-backup beban adalah sebagai berikut:

$$P = V \times I \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$V = \frac{P}{I} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$I = \frac{P}{V} \quad \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

P = Daya (*Watt*)

V = Tegangan (*Volt*)

I = Kuat Arus (*Ampere*)

METODE PENELITIAN

Rancangan Kegiatan

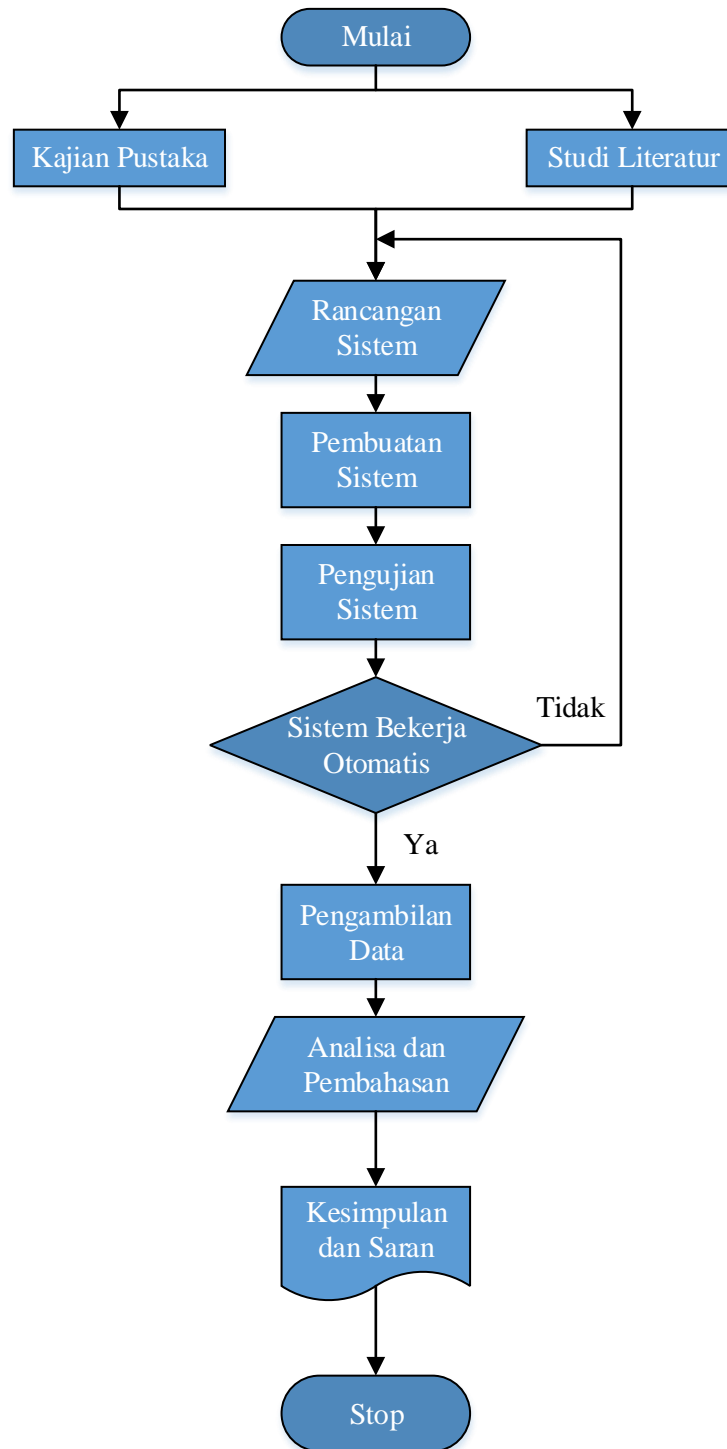
Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode penelitian Studi Literatur dan metodi Studi Eksperimental. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif yaitu data yang disajikan dalam bentuk kata verbal bukan dalam bentuk angka. Adapun yang termasuk data kualitatif dalam penelitian ini yaitu gambaran umum tentang komponen-komponen kelistrikan, serta fungsi masing-masing dari setiap komponen yang digunakan di dalam sistem penyimpanan daya listrik yang dibuat. Data kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung yang berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau berbentuk angka. Adapun yang termasuk data kuantitatif yaitu besarnya waktu yang digunakan untuk mengisi accu dan lama waktu penggunaan daya listrik yang tersimpan di dalam accu, arus dan tegangan pada setiap perubahan waktu baik pada saat mengisi/menyimpan maupun pada saat digunakan.

Lokasi Penelitian

Perancangan dan pembuatan alat dilakukan pada bulan Juli 2018 sampai dengan bulan Oktober 2018 di Workshop Politeknik Kotabaru yang berlokasi di Jl. Raya Stagen KM. 8,5 Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan Indonesia.

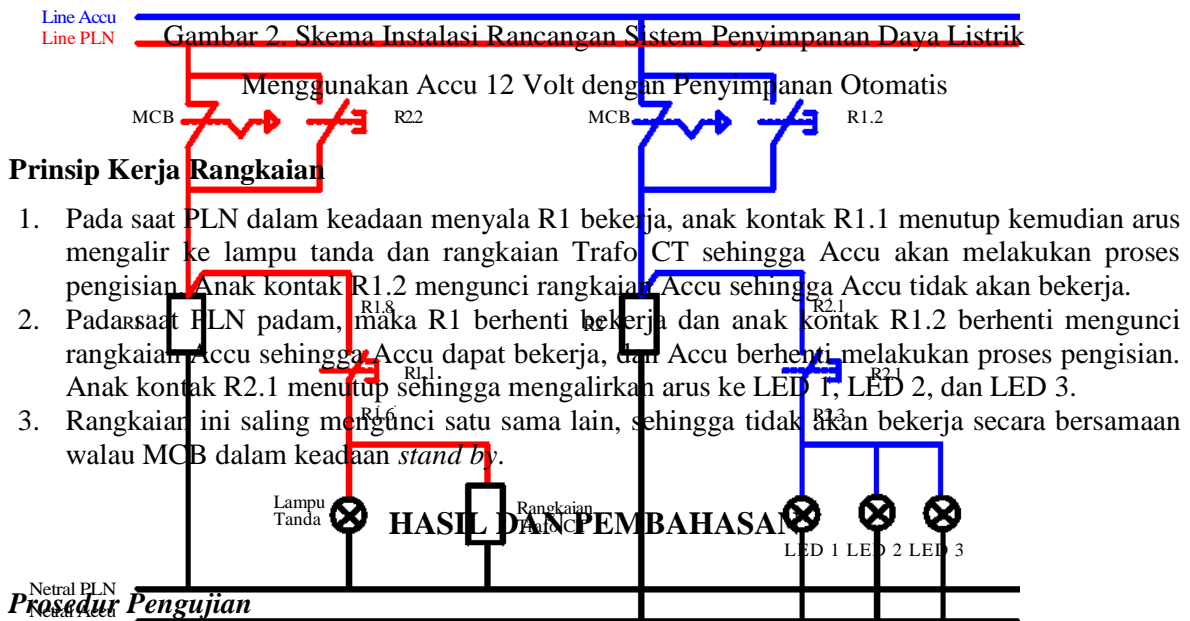
Metodologi

Diagram alir metodologi yang dilakukan dalam pemecahan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Skema Instalasi



Tabel 1. Data Hasil Pengujian Waktu Pengisian Accu

No.	Waktu (Jam)	Hari ke-		
		1	2	3
Nilai I (Ampere)				
1	07:00	2,9	2,9	2,9
2	08:00	2,5	2,6	2,5
3	09:00	1,6	1,5	1,5
4	10:00	0,3	0,3	0,3

(Sumber: Data primer hasil pengamatan)

Tabel 2. Data Hasil Pengujian dan Perhitungan Ketahanan Accu

No	Waktu (Jam)	Keterangan			Hari 1			Hari 2			Hari 3		
		LED 1	LED 2	LED 3	I	V	P	I	V	P	I	V	P
1	07:00				0,27	12	3,24	0,27	12	3,24	0,27	12	3,24
2	08:00				0,26	12	3,12	0,26	12	3,12	0,26	12	3,12
3	09:00				0,26	12	3,12	0,26	12	3,12	0,26	12	3,12
4	10:00				0,25	12	3,00	0,25	12	3,00	0,25	12	3,00

5	11:00		0,24	12	2,88	0,24	12	2,88	0,24	12	2,88
6	12:00		0,23	12	2,76	0,23	12	2,76	0,23	12	2,76
7	13:00		0,22	12	2,64	0,22	12	2,64	0,22	12	2,64
8	14:00		0,22	12	2,64	0,22	12	2,64	0,22	12	2,64
9	15:00		0,21	12	2,52	0,21	12	2,52	0,21	12	2,52
10	16:00		0,19	12	2,28	0,19	12	2,28	0,19	12	2,28
11	17:00		0,12	12	1,44	0,12	12	1,44	0,12	12	1,44
12	18:00		0,07	12	0,84	0,06	12	0,72	0,06	12	0,72
13	19:00		0,04	12	0,48	0,03	12	0,36	0,03	12	0,36
14	20:00		0,01	12	0,12	0,01	12	0,12	0,01	12	0,12
15	21:00		0,00	12	0,00	0,00	12	0,00	0,00	12	0,00

(Sumber: Data primer hasil pengamatan dan perhitungan)

Keterangan:

- = Menyala Terang
- = Menyala Redup
- = Lampu Padam

Nilai daya (P) pada tabel 2 untuk setiap jam diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = I \times V \text{ (Watt)}$$

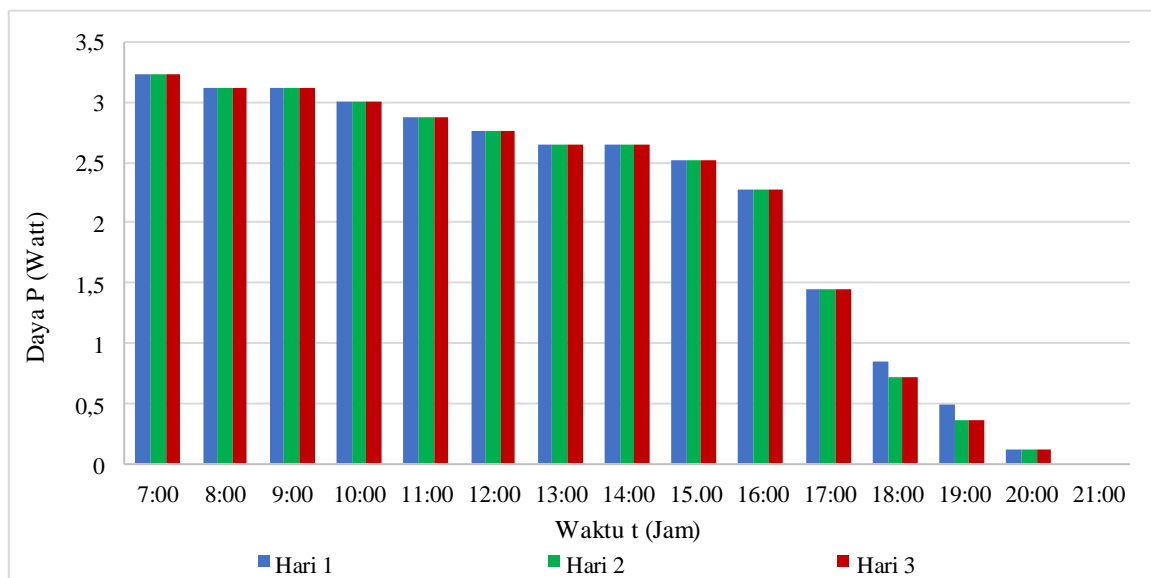
Pada pukul 07.00-08.00 dari ketiga beban lampu LED saat $I = 0,27 \text{ Ampere}$ dengan $V = 12 \text{ Volt}$ maka berdasarkan persamaan di atas sehingga diperoleh besar dayanya sebagai berikut:

$$P = I \times V \text{ (Watt)}$$

$$= 0,27 \times 12$$

$$= 3,24 \text{ Watt}$$

Dan untuk nilai daya yang lain diperoleh melalui perhitungan yang sama dengan di atas.



Gambar 3. Grafik hubungan antara waktu pemakaian dengan beban pada accu

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan selama tiga hari, untuk data pengisian accu diperlihatkan pada tabel 1 dimana lama pengisian accu pada saat kosong sampai penuh adalah sekitar 4 jam. Sedangkan untuk data hasil pengamatan dan pengujian diperlihatkan pada tabel 2. Pada tabel tersebut diperlihatkan jangka waktu pemakaian daya accu yang tersimpan dengan menggunakan bebena tertentu yaitu $2,72 \text{ Watt}$.

Dari grafik hubungan antara waktu pemakaian terhadap daya yang tersimpan di dalam accu menunjukkan bahwa berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh mulai dari hari 1 sampai dengan

hari 3 yaitu pemakaian daya listrik yang tersimpan pada accu adalah 14 jam dengan besaran beban yang diberikan sama yaitu 2,72 Watt. Penurunan daya (P) listrik accu pada setiap jam mulai dari 3,24 Watt pada saat awal beban diberikan sampai dengan 0 Watt saat beban lampu LED padam, hal tersebut menunjukkan bahwa arus (I) yang disuplai oleh accu sedikit demi sedikit akan berkurang dengan kata lain nilai daya (P) berbanding lurus terhadap nilai arus (I) dimana semakin besar nilai arus maka nilai daya yang dihasilkan juga semakin besar dan begitupun sebaliknya.

KESIMPULAN

Dari pengujian rancang bangun sistem penyimpanan daya listrik ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rangkaian Sistem Penyimpanan Daya Listrik Menggunakan Accu 12 Volt dengan sistem Penyimpanan Secara Otomatis ini menggunakan dua buah relay yang saling mengunci sehingga tidak akan menyala bersamaan walaupun MCB dalam keadaan standby.
2. Accu 12 Volt dan 3,5 Ah sebagai alat penyimpanan daya listrik dapat bertahan hingga 14 jam 50 menit lamanya dengan beban lampu LED yang memiliki nilai daya sebesar 2.72 Watt.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Purbhadi, Ignatius. Khoiri. 2009. *Rancang Bangun simulasi Otomasi Catu Daya Darurat Tanpa Terputus*. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir Batan. Bishop, Owen. 2004. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Bukit, Martin. 1994. *Instalasi Listrik Dasar*. Jakarta: Angkasa.
- Daryanto. 1987. *Pengetahuan Teknik Listrik*. Jakarta: Bumi Askara.
- Hendrawan, Herman, dkk. 2014. *Analisis Back Up System Sebagai Penyuplai Daya Listrik di Gedung Bertingkat Bogor Trade Mall (BTM)*. Universitas Pakuan.
- Linsey, Trevor. 2004. *Instalasi Listrik Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Lister, Eugene C. 1984. *Mesin dan Rangkaian Listrik VI*.
- Pertuzella, Frank D. 1996. *Elektronik Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Seip, Gunter G. 1987. *Electrical Installation Handbook Volume 1*.
- Sulasno. 1993. *Analisa Sistem Tenaga Listrik*. Semarang: Satya Wacana.
- Suriansyah, Bambang. 2014. *Catu Daya Cadangan Berkapasitas 100 Ah / 12 V Untuk Laboratorium Otomasi Industri Poliban*. Politeknik Negeri Banjarmasin. Tahun XIV, No 2.
- Suryatmo, F. 1995. *Teknik Listrik Arus Searah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suyanto, Muhammad. 2006. *Penyedia Catu Daya Cadangan Untuk Beban Listrik Rumah Tangga Secara Otomatis*. Academi ISTA. Volume 11, No. 1.